

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR05/000979

International filing date: 06 April 2005 (06.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0023723
Filing date: 07 April 2004 (07.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 30 June 2005 (30.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office

출 원 번 호 : 특허출원 2004년 제 0023723 호
Application Number 10-2004-0023723

출 원 일 자 : 2004년 04월 07일
Date of Application APR 07, 2004

출 원 인 : 주식회사 코오롱
Applicant(s) Kolon Industries, Inc.

2005 년 06 월 09 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2004.04.07
【발명의 국문명칭】	침지형 중공사막 모듈
【발명의 영문명칭】	Submerged hollow fiber membrane module
【출원인】	
【명칭】	주식회사 코오롱
【출원인코드】	1-1998-003813-6
【대리인】	
【성명】	조 활 래
【대리인코드】	9-1998-000542-7
【포괄위임등록번호】	1999-008004-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이 광 진
【성명의 영문표기】	LEE, Kwang-Jin
【주민등록번호】	730125-1148216
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을 벽산아파트 334-1805
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이 무 석
【성명의 영문표기】	LEE, Moo-Seok
【주민등록번호】	710323-1019216
【우편번호】	138-170

【주소】	서울특별시 송파구 송파동 한양아파트 1차 5-103
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신 용 철
【성명의 영문표기】	SHIN, Yong-Cheol
【주민등록번호】	640728-1927210
【우편번호】	135-220
【주소】	서울특별시 강남구 수서동 747 수서삼성아파트 108-1301호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최 성 학
【성명의 영문표기】	CHOI, Seong-Hak
【주민등록번호】	720115-1231724
【우편번호】	440-240
【주소】	경기도 수원시 장안구 연무동 251-5 우성하이츠빌라 203호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	우 영 태
【성명의 영문표기】	WOO, Young-Tai
【주민등록번호】	760122-1011017
【우편번호】	130-030
【주소】	서울특별시 동대문구 답십리동 청솔아파트 105-807
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
	조 활 래 (인)

【수수료】

【기본출원료】	0	면	38,000	원
【가산출원료】	26	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	13	항	525,000	원
【합계】	563,000	원		

【요약서】

【요약】

본 발명은 확장이 용이하며, 설치면적이 적고, 오염방지성 및 내구성이 우수한 침지형 중공사막 모듈에 관한 것으로서, [i] 투과수 집수 공간(5)과 투과수 출구(3)를 갖는 두 개의 모듈 몸체, [ii] 상기 모듈 몸체들의 상단부와 하단부에 수직방향으로 연결된 모듈 지지관(17), [iii] 상기 모듈 몸체에 끼워져 있고 중공사막 용 공간(10)이 형성된 판상의 모듈 헤더 삽입층, [iv] 산기구(4) 및 산기관(11)이 형성되어 있으며 모듈 헤더 삽입층 다음으로 모듈 몸체 내에 끼워져 있는 판상의 산기층 및 [v] 모듈 헤더 삽입층에 삽입되어 있는 모듈 헤더를 포함하고 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

중공사막, 모듈, 침지형, 오염방지, 산기작용, 내구성, 설치면적, 충분리.

【명세서】

【발명의 명칭】

침지형 중공사막 모듈 {Submerged hollow fiber membrane module}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1 (a)는 본 발명에 따른 모듈 몸체의 평면도.
- <2> 도 1 (b)는 본 발명에 따른 모듈 몸체의 정면도.
- <3> 도 1 (c)는 본 발명에 따른 모듈 몸체의 우측면도.
- <4> 도 2 (a)는 본 발명에 따른 모듈 헤더 삽입층의 평면도.
- <5> 도 2 (b)는 본 발명에 따른 모듈 헤더 삽입층의 정면도.
- <6> 도 2 (c)는 본 발명에 따른 모듈 헤더 삽입층의 우측면도.
- <7> 도 3 (a)는 본 발명에 따른 산기층의 평면도.
- <8> 도 3 (b)는 본 발명에 따른 산기층의 정면도.
- <9> 도 3 (c)는 본 발명에 따른 산기층의 우측면도.
- <10> 도 4 (a)는 본 발명에 따른 모듈 헤더의 평면도.
- <11> 도 4 (b)는 본 발명에 따른 모듈 헤더의 정면도.
- <12> 도 4 (c)는 본 발명에 따른 모듈 헤더의 우측면도.
- <13> 도 5는 모듈 몸체에 모듈 헤더 삽입층, 산기층 및 모듈 헤더가 결합된 상태를 나타내는 개략도.

- <14> 도 6은 본 발명에 따른 침지형 중공사막 모듈의 평면도.
- <15> 도 7은 본 발명에 따른 침지형 중공사막 모듈의 측면단면도.
- <16> 도 8은 본 발명에 따른 연결부재의 사시도.
- <17> 도 9 (a)는 본 발명에 따른 중공사막 보호장치의 평면도.
- <18> 도 9 (b)는 본 발명에 따른 중공사막 보호장치의 정면도.
- <19> 도 9 (c)는 본 발명에 따른 중공사막 보호장치의 측면도.
- <20> 도 10은 도 7의 모듈 몸체내 모듈 헤더와 산기층 부분을 중공사막의 길이방향과 수평방향으로 절개한 상태를 나타내는 단면 개략도.

<21> ※ 도면중 주요부분에 대한 부호 설명

- | | | |
|------|----------------|-------------------|
| <22> | 1 : 나사고정홈 | 2 : 모듈 몸체 덮개 |
| <23> | 3 : 투과수 출구 | 4 : 공기 주입구 |
| <24> | 5 : 투과수 집수 공간 | 6 : 사이공간 |
| <25> | 7 : 산기공간 | 8 : 모듈 지지판 고정홈 |
| <26> | 9 : 덮개나사 고정홈 | 10 : 중공사막용 공간 |
| <27> | 11 : 산기관 | 12 : 분리막 보호장치 고정턱 |
| <28> | 13 : 모듈 헤더 고정턱 | 15 : 모듈 헤더 가름대 |
| <29> | 16 : 중공사막 | 17 : 모듈 지지판 |
| <30> | 18 : 연결부재 | 19 : 분리막 보호장치 잠금쇠 |

<31> 20 : 분리막 보호장치 꺾쇠 21 : 투과수 배출면

<32> 22 : 포팅액(접착제)

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<33> 본 발명은 폐수, 오수, 정수 처리 등 수처리분야에 적합한 분리막 모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 대용량처리에 적합하도록 여러 단위 모듈을 하나의 카트리지로 통합한 침지형 중공사막 대형모듈에 관한 것이다. 본 발명은 또한 확장이 용이하며 설치면적이 적어 대규모 수처리에 적합한 동시에 모듈 내부 및 외부로부터의 효율적인 산기작용에 의해 오염 방지가 가능하고, 내구성이 우수한 침지형 중공사막 모듈에 관한 것이다. 본 발명은 모듈 내 산기구를 보다 더 경제적으로 제조할 수 있으며, 그럼에도 산기효율은 더욱 증가하여 대용량시스템에 적용하기에 매우 우수한 침지형 중공사막 모듈에 관한 것이다.

<34> 최근 들어 미국, 유럽 등 선진국을 시작으로 각 국가에서 환경의 중요성과 함께 수처리 분야에 막공정을 적용하는 수요가 증가되고 있다. 막공정은 자동운전성 및 수명, 처리수질의 우수성이 인정되나, 기존 공정 대비 경제성이 떨어져 적용이 기피되어 왔었다. 그러나, 점차로 생활수준이 향상되고 건강 및 생명의 중요성이 강조되는 추세와 함께 막공정의 가격도 낮아지면서 적용사례가 증가되고 있는 실정이다.

<35> 수처리에 사용되는 막은 튜브형, 중공사형, 필름형, 나권형(Spiral-Wounded) 등 여러 형태가 있으며, 그 중에서도 중공사 형태의 막은 설치면적당 처리량이 높아 수처리에 유리한 점을 가진 반면 막 구조상의 특징으로 인해 기계적 강도가 낮아 원통형 케이스에 의해 막이 보호되는 형태의 모듈이 일반적이다. 이러한 형태의 모듈은 폐수 처리의 경우 공지된 바와 같이 막표면에 퇴적되는 오염물의 원활한 제거가 불가능하여, 파울링에 의한 투과 성능 저하가 발생하는 문제가 있다. 한편 이를 극복하기 위해 케이스가 없는 침지형 모듈이 고안되었으나, 막의 강도가 충분히 높지 않을 경우 막 손상에 의한 시스템 신뢰도 저하가 큰 문제로 제기될 수 있으며, 이 경우도 공기에 의한 산기 작용이 효율적으로 이루어지지 않을 경우 여전히 파울링 문제가 발생되어 운전압 상승 및 플럭스 저하의 문제가 발생할 수 있다.

<36> 침지형 모듈의 투과 성능 손실을 최소화하기 위해서는 모듈의 역세정과 함께 강하고 효율적인 산기 작용을 통해 막에 퇴적되는 오염물을 제거해야 하며, 이를 위한 각종 기술이 공지된 바 있다.

<37> 대한민국 등록 특허 제 022807호에서는 완만한 산기 조건으로 막오염을 방지하기 위해 중공사 막을 원추형으로 펼쳐 U자형으로 접어 고정한 모듈을 제시하였다. 그러나, 이러한 경우 모듈의 부피가 커지며 구조상 처리용량 증가를 위한 모듈간의 결합이 용이치 않다는 단점이 있다.

<38> 대한민국 등록 특허 제 0236921호에 개시된 침지형 모듈의 경우 중공사막이 U자형으로 접히지 않고 I자형으로 양단이 고정된 형태로 공기 주입구와 여과수 출구가 모듈의 한쪽 부분에 연결된 특징을 하고 있다. 이러한 모듈 구조는 처리용

량 증가를 위해 다수의 모듈을 결합하는데 있어 집수 파이프와 공기 주입 파이프 배치에 비효율적이며, 모듈의 한쪽 부분에 여과수 출구와 공기 주입구가 공존하므로 모듈 제조시 작업성이 떨어지는 문제가 있다.

<39> 특히 대용량의 수처리에 사용되는 모듈의 경우 원통형 보다는 중공사막 다발을 넓게 펼쳐 놓은 사각 형태가 여러개의 모듈을 작은 설치면적에 집속해 놓기에 유리하다. 이러한 형태의 모듈은 작은 설치 면적에서 많은 양을 처리할 수 있는 장점이 있는 반면, 중공사막 다발이 뽁뽁히 집속되어 있으므로 퇴적물이 쌓일 가능성이 많아 효율적인 산기가 수반되어야 한다. 이러한 과정에서 막에 가해지는 직접적인 충격으로 인해 장기 사용시 막의 손상에 의한 처리수 수질 저하 및 모듈 부품간의 연결부위 약화에 의한 누수가 발생할 수 있다. 또한 대규모 수처리 적용시 처리용량에 맞게 여러개의 모듈을 결합할 경우, 효율적인 배치가 불가능하여 설치면적의 최소화가 어려운 단점이 있고 결합이 용이치 않은 단점이 있다. 경제성 또한 고려할 문제이다. 모듈의 대량생산을 위해 제조시 각 부품원가의 최소화를 위해 가능한 구조는 단순해야 하며, 부품의 재료 등도 고려되어야 한다. 생산시 효율성과 함께 제작비용의 최소화도 고려되어야 한다. 이 모든 조건이 경제성으로 나타나며, 경제성 있는 모듈 제조기술이 대량생산에 적용 가능한 기술이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<40> 이상과 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는 대용량의 수처리를 위해 모듈 자체의 처리용량이 크고, 모듈간의 2차원적 또는 3차원적인 확

장이 용이하며, 연결부를 비롯한 모든 모듈 부품의 최소화를 통해 장기 사용시 연결 부위의 약화로 인한 누수를 방지할 수 있는 동시에 모듈 제조시 작업성 및 경제성을 극대화시킬 수 있는 구조의 침지형 모듈을 제공하고자 한다.

<41> 또한, 본 발명에 의한 모듈은 오염물질의 퇴적에 의한 유량감소나 압상승을 방지하기 위해 효과적인 산기 작용이 가능하도록 모듈 자체에 장착된 산기부를 통해 3개면에서 공기가 발생되어 중공사막을 흔들어 줄 수 있는 구조를 갖는다.

<42> 또한, 모듈 제조 경제성을 위해 원가가 상대적으로 높은 금속부품을 최소화한다. 다시 말해, 산기 작용을 위한 산기관(11)도 금형가능한 부품으로 만들어져 모듈을 지지할 수 있는 지지판 이외에 모든 부품이 금형가능하도록 한다.

<43> 본 발명의 또 다른 목적은 동일한 형태의 중공사 막 모듈 단위체를 서로 결합하여 설치 투영면적의 증가 없이 모듈의 처리능을 용이하게 확장할 수 있는 연결수단을 제공하는데 있다.

<44> 따라서 본 발명의 목적은 상기의 방법으로 적은 설치면적에서 높은 유량을 나타내며, 용이한 모듈 결합성 및 경제적인 모듈 제작성을 부여하는 한편, 효율적인 산기조건에 의해 안정적인 플럭스 유지와 막손상 및 모듈 연결부위의 약화로 인한 누수가 없는 침지형 중공사막 대형모듈을 제공하는 것이다.

【발명의 구성】

<45> 이와 같은 목적과 과제를 달성하기 위한 본 발명의 침지형 중공사막 대형모

들은 [i] 중공사막을 통해 여과된 투과수가 집수되는 투과수 집수 공간(5)과 상기 투과수 집수 공간에 집수된 투과수를 외부로 배출하는 투과수 출구(3)를 갖는 두 개의 모듈 몸체, [ii] 상기 모듈 몸체들의 상단부와 하단부 각각에 수직방향으로 연결되어 있는 모듈 지지관(17), [iii] 중공사막용 공간(10)이 형성되어 있으며 상기 모듈 몸체에 끼워져 모듈 몸체 내에 상기 투과수 집수 공간(5)을 형성시키는 판상의 모듈 헤더 삽입층, [iv] 상부에는 산기구(4)가 형성되어 있으며 모듈 헤더와는 일정거리를 유지한채 중공사막(16) 다발을 3면으로 감싸고 있는 산기관(11)을 갖고, 상기 모듈 헤더 삽입층 다음으로 모듈 몸체에 끼워져 모듈 몸체 내에 산기공간(7)을 형성시키는 판상의 산기층 및 [v] 모듈 몸체 내부에 투과수 집수 공간(5)이 형성되도록 양단 투과수 배출면과 평행하게 위치한 상태로 열려있는 중공사막(16) 다발이 내부에 포팅액(22)으로 고정되어 있으며, 상기 모듈 헤더 삽입층에 삽입되어 있는 모듈 헤더를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<46> 이하, 본 발명은 첨부한 도면 등을 통해 상세하게 설명한다.

<47> 도 1(a) 내지 도 1(c)는 본 발명을 위한 침지형 중공사막 대형모듈의 모듈 몸체의 평면도, 정면도 및 우측면도이다. 모듈 몸체의 상단부에는 투과수가 모여져서 빠져나갈 수 있는 투과수 출구(3)와, 모듈내 산기를 위한 공기 주입구(4)가 있으며, 모듈 몸체 내부에는 도 2(a) 내지 도 2(c)에 도시된 모듈 헤더 삽입층과 도 3(a) 내지 도 3(c)에 도시된 산기층을 차례로 조립함으로써 투과수 집수를 위한 투과수 집수 공간(5)과 산기공간(7)을 나누어 줄 수 있도록 층이 형성되어 있다. 투과수 집수 공간(5)과 산기공간(7) 사이에는 사이공간(6)이 형성되어 이들 공간을

분리시키고 있다. 또한, 모듈 몸체의 바깥쪽은 개방되어 있으며, 고정나사와 모듈 몸체 덮개(2)에 의해 평소에는 투과수가 새어나가지 못하나, 모듈의 리크(Leak)등 이상 발견시 원인파악 및 개보수를 위하여 개방 될 수 있게 되어 있다. 이와 함께 몸체 내부에는 모듈 지지판(17)이 삽입될 수 있는 모듈 지지판 고정홈(8)이 4군데 확보되어 있다. 상기 고정홈에 삽입된 모듈 지지판(17)은 우레탄 등 각종 접착제에 의해서 또는 나사선에 의해서 고정될 수 있다. 모듈 지지판(17)이 삽입된 모듈의 전체 형태는 도6과 도7에 도시한 바와 같다.

<48> 도 2(a) 내지 도 2(c)는 본 발명을 구성하는 모듈 헤더 삽입층의 평면도, 정면도 및 우측면도이다. 모듈 헤더 삽입층은 모듈 몸체에 가장 먼저 조립되어 투과수 집수 공간(5)을 형성한다. 투과수 집수 공간(5)은 모듈 몸체 바깥쪽 벽과 모듈 헤더 삽입층 사이에 형성된다. 모듈 헤더 삽입층에는 중공사막(16)이 삽입될 수 있는 중공사막용 공간(10)이 있다. 모듈 헤더 삽입층이 조립되고 난 후 중공사막(16)이 접착제(22)로 포팅되어 있는 모듈 헤더가 모듈 헤더 삽입층에 삽입되면 중공사막(16)을 통과한 투과수는 조립의 문제로 모듈의 리크가 발생하지 않는 이상 투과수 출구(3)를 제외하고는 모듈 몸체와 모듈 헤더 삽입층에 의해 만들어지는 투과수 집수 공간(5)밖으로 새어나갈 수 없게 된다.

<49> 도 3(a) 내지 도 3(c)는 본 발명을 구성하는 산기층의 평면도, 정면도 및 우측면도이다. 산기층은 상기의 모듈 헤더 삽입층이 모듈 몸체로 조립된 후 그 위층에 조립되며, 이로 인하여 투과수 집수 공간(5) 위로 또 하나의 사이공간(6)이 생겨나게 된다. 상기의 사이공간(6)은 투과수 집수 공간(5)과 산기공간(7) 사이

에 형성된 공간이다. 상기의 산기층은 모듈 헤더 삽입층과 달리 완전 밀폐된 공간을 만들지는 않으며, 단지 모듈 헤더로부터 뺏어나오는 중공사막(16)을 어느정도 지지하여, 공기 주입구(4)로부터 나온 공기가 산기관(11)을 지나 산기관(11)내에 뚫려 있는 작은 산기구멍을 통해 중공사막(16)을 보다 효율적으로 공격하여 중공사막(16) 표면위 입자 등의 오염원을 털어 낼 수 있도록 돕는 기능을 한다. 침지형 모듈의 경우 가장 오염이 잘 일어나, 모듈 성능저하의 주원인이 되는 부분이 모듈 헤더로부터 가까운 거리에 있는 곳이므로 이 부분을 효율적인 산기를 통해 오염없이 유지하는 것이 매우 중요하다. 본 발명은 중공사막(16)의 주오염부분을 집중적으로, 최대한 가까이에서 산기노출이 가장 효율적으로 이루어질 수 있기 때문에 모듈성능 유지기간이 매우 길어지게 된다.

<50> 도 4(a) 내지 도 4(c)는 본 발명을 구성하는 모듈 헤더의 평면도, 정면도 및 우측면도이다. 모듈 헤더는 중공사막(16)이 포팅액(22)과 함께 부착되는 부분이다. 포팅액(22)은 모듈 헤더의 중공사막용 공간(10) 내에 중공사막(16)을 부착시켜주는 일종의 접착제로써 일반적인 접착제 모두가 가능하나 우레탄 또는 에폭시 등이 많이 사용된다. 모듈 헤더의 우측면도인 도 4(c)를 살펴보면 그 아래쪽에 삽입을 위한 모듈 헤더 고정턱(13)이 돌출되어 있는데 이는 모듈 헤더를 모듈 헤더 삽입층에 삽입하기 위한 부분이며, 삽입 후에는 모듈 헤더 삽입층과 모듈 헤더 사이에 있는 상기 고정턱(13)을 접착제로 밀봉하여 투과수의 리크가 발생하지 않도록 한다. 모듈 헤더의 위부분에 돌출된 분리막 보호장치 고정턱(12)은 도 9(a) 내지 도 9(c)에 도시된 중공사막 보호덮개와 결합하기 위한 것이다. 상기 중공사막 보

호텝개는 모듈 헤더와 결합된 중공사막(16)이 모듈 제조과정중 노출로 인하여 손상입는 것을 방지하기 위해 사용된다. 중공사막(16)이 부착되는 공간(10)내에 모듈 헤더길이와 교차하는 방향으로 모듈 헤더 가름대(15)가 있다. 이는 포팅액(22) 주입시 점도 높은 포팅액(22)이 고르게 잘 퍼져 중공사막(16) 사이에 잘 스며들 수 있게 하는 동시에 모듈 헤더 금형 제조시 냉각으로 인한 뒤틀림 현상으로 치수안정성이 떨어지는 것을 방지하기 위함이다.

<51> 도 5는 모듈 몸체에 모듈 헤더 삽입층, 산기층 및 중공사막(16)이 부착된 모듈 헤더가 모두 결합된 상태를 나타내는 개략도이다.

<52> 도 6은 본 발명에 따른 침지형 중공사막 모듈의 평면도이고, 도 7은 본 발명에 따른 중공사막 모듈의 측면 단면도이다. 중공사막(16)은 편의상 몇가닥만 표기하였다. 모듈 몸체에 모듈 헤더 삽입층, 산기층 및 모듈 헤더가 차례로 끼워져 있고, 중공사막용 공간(10)에 중공사막(16)이 배치되어 있고, 모듈 헤더 사이에 산기관(11)이 배치되어, 상기 산기관(11)에 고르게 퍼져 있는 산기구멍을 통해 중공사막의 양측 모든 면을 고르게 공기세정할 수 있음을 보여준다.

<53> 도 10은 모듈 몸체내 모듈 헤더와 산기층 부분을 중공사막 길이방향과 수평방향으로 절개한 상태를 나타내는 단면개략도이다.

<54> 도 10을 살펴보면, 본 발명에 의해 제공된 모듈은 분리막 기능을 갖는 중공사막(16) 다발로 이루어지며 흡인압 혹은 수두에 의한 자연압에 의해 막의 외부로부터 투과된 투과수가 막 내부를 통해 양측 모듈 헤더의 투과수 집수 공간(5)에 모이게 된다. 이때 모듈 헤더 내부의 투과수 배출면(21)에는 중공사막의 중공부 말

단이 배출면(21)과 평행하도록 열린 채, 포팅액(22)으로 고정되어 있으므로 투과수가 투과수 배출면(21)을 통해 투과수 집수 공간(5)으로 모이는 것이 가능하게 된다. 투과수 집수 공간(5)에 모인 투과수는 흡인펌프 등의 투과수 인출 장치와 연결된 모듈 몸체의 투과수 출구(3)를 통해 유출된다. 이때 모듈 헤더의 투과수 출구(3)는 모듈 단위체의 결합을 통한 확장성을 고려하여 상하면에 각각 하나씩 존재하는 것이 가능하며, 이러한 구조일 경우 모듈 단위체 하나로 운전하기 위해서 각각의 출구가 여과수 인출 장치와 연결되거나, 모듈 몸체 하단면의 투과수 출구(3)는 폐쇄 연결 부재를 이용하여 폐쇄하여 상단면의 투과수 출구(3)만 연결하여 사용하는 것이 가능하다. 중공사막(16)의 길이 즉, 모듈 헤더간의 거리는 80cm에서 150cm 정도인 것이 바람직하며, 상기와 같이 두 개의 모듈 헤더에서 대칭적으로 집수 기능을 수행함으로써 중공사막(16) 길이에 따른 압력 손실을 보상하게 된다.

<55> 여과 공정 중에 압력에 의해 모듈 몸체의 투과수 집수 공간(5)으로 집수되는 투과수는 중공사막 외표면에 존재하는 미세공을 통해 투과되며, 모듈 상의 틈새 등을 통한 누수가 발생할 경우 여과 기능이 저하된다. 본 발명에 의해 제공된 모듈은 부품이 금형 가능한 플라스틱으로 이루어지고, 이것이 중공사막(16)과 접착제만으로 조합되어 이루어져 있으므로 모듈 무게를 줄일 수 있고, 모듈 제조 원가 절감이 가능하며 부품간 연결 부위 악화로 인한 누수를 예방할 수 있다.

<56> 이때 모듈 몸체의 형태는 원통형 혹은 사각형으로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

<57> 한편 고농도의 고형 부유물질 등을 함유한 폐수처리시에는 오염물 퇴적에 의

한 유량감소나 압상승을 초래할 수 있으므로 여과 공정과 동시에 공기에 의한 산기 공정을 수반하게 된다. 본 발명에 의해 제공된 모듈은 모듈 자체에 산기 기능을 부여함으로써 별도의 산기 장치가 필요하지 않으며, 금형가능한 플라스틱으로 이루어진 모듈 산기관(11)이 모듈 내 분리막(16)의 주오염 부위를 고르고 강하게, 그리고 집중적으로 공기세정함으로써 효율적인 산기가 가능한 모듈을 단순하고 경제적으로 제조 가능하다. 즉, 모듈의 산기부는 모듈 몸체에 있는 공기 주입구(4)와 상기 모듈 헤더와 평행하게 약간 떨어져 위치한 산기관(11)으로 이루어져 있으며, 모듈 헤더에 심어져 뺀어나온 중공사막의 주오염 부위를 산기관(11)이 감싸고 있고, 산기관(11) 표면에는 산기를 위한 산기구멍이 고르게 분포되어 있기 때문에 효율적인 모듈 내 산기가 가능하다. 이때, 상기 공기 주입구(4)는 모듈 단위체의 결합을 통한 확장성을 고려하여 모듈 몸체 상하에 각각 하나씩 존재하는 것이 가능하다. 이러한 구조일 경우 모듈 단위체 하나로 운전하기 위해서 각모듈 사이의 공기 주입구(4)가 도 8에 도시된 연결부재를 매개로 하여 연결된 후, 하부 모듈의 공기 주입구는 폐쇄 연결부재를 이용해 폐쇄하여 상단 모듈몸체의 공기 주입구(4)만 연결하여 사용하는 것이 가능하다.

<58> 도 8은 상기 연결부재의 사시도이다. 상기 연결부재는 서로 직렬로 결합된 2개의 모듈 헤더 및 산기관 사이에 투과수와 공기가 유통되도록 하는 통로를 갖는다.

<59> 효율적인 산기 공정을 위해 모듈 헤더 부근은 모듈 중간부분에 비해 중공사막이 매우 조밀하게 집속되어 있으며 상대적으로 막의 유격이 적게 되어 이 부분에

오염물의 퇴적이 집중되므로 산기의 효율성을 극대화하기 위해 모듈 헤더 부근, 즉 모듈 헤더로부터 1에서 20 cm 떨어진 지점에는 별도의 수직 방향의 산기관(11)이 위치하는 것이 바람직하다.

<60> 이와 같은 산기 기능을 갖는 모듈을 실제로 처리하려는 원수에 침지할 경우, 수두에 의한 압력차로 수심이 깊어질수록, 즉 모듈 하부로 갈수록 공기의 유량이 감소하므로 이를 감안하여 상기 수직한 두 개의 산기관(11)에 위치한 산기구멍은 모듈 하부로 갈수록 이전 구멍에 비해 10% 내지 100 % 더 큰 것이 바람직하며, 산기 구멍은 2mm 내지 8mm 정도의 직경을 갖는 것이 바람직하다.

<61> 이상의 방법에 의해 산기 작용을 발생시킬 경우 침지조 하부의 산기관(11)으로부터 발생된 기포가 상부로 올라가면서 횡방향으로 위치한 중공사막(16)을 연속적으로 흔들어 주면서 오염물의 퇴적을 방지하고, 좌우측의 수직 산기관(11)에서 발생된 기포는 중공사막과 수평한 방향으로 진행되면서 막의 집속된 부분의 오염물 퇴적을 방지하게 된다.

<62> 상기한 침지형 중공사막 모듈은 막 오염에 의한 성능 저하를 방지하기 위해 삼면에서 기포가 발생되어 중공사막을 직접 흔들어줌으로써 오염물의 퇴적을 방지하도록 설계되었으므로 장기간 운전하였을 때 막의 손상의 우려가 있으므로 인장강도가 1kg/1가닥 이상인 중공사막을 사용하는 것이 바람직하다.

<63> 보다 바람직하기로는 중공사막 다발을 이루는 중공사막(16)이 편조물에 의해 보강되어 인장강도가 10kg/1가닥 이상인 복합중공사막을 사용하는 것이 좋다.

<64> 대규모 수처리 공정에 침지형 모듈을 적용할 경우, 작은 설치 면적에서 높은

처리 유량을 얻는 것이 유리하다. 이를 위해 본 발명에 따른 모듈은 모듈당 처리용량이 매우 커서 처리용량에 따라 하나의 단위모듈이 사용될 수 있음은 물론, 두 개 이상의 단위 모듈이 투영 면적의 증가 없이 조합되어 처리용량을 증가시키는 것이 가능하다.

【발명의 효과】

<65> 본 발명에 의한 침지형 중공사막 대형모듈은 모듈당 처리용량이 커서 여러개의 모듈을 병렬 연결함에 따라 발생하는 배관처리의 비효율성을 제거하였고, 처리용량에 따라 모듈 처리능의 확장이 용이하며, 모듈 부품의 최소화로 내구성이 우수한 동시에 모듈제조를 위한 작업이 용이하며, 대부분의 부품을 금형 가능한 플라스틱으로 구성하여 매우 경제적이다. 또한 산기관(11)을 통해 삼면에서 공기가 발생되어 중공사막을 흔들어 줄 수 있는 구조를 가지므로 효과적으로 파울링을 방지할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

[i] 중공사막을 통해 여과된 투과수가 집수되는 투과수 집수 공간(5)과 상기 투과수 집수 공간에 집수된 투과수를 외부로 배출하는 투과수 출구(3)를 갖는 두 개의 모듈 몸체, [ii] 상기 모듈 몸체들의 상단부와 하단부 각각에 수직방향으로 연결되어 있는 모듈 지지판(17), [iii] 중공사막용 공간(10)이 형성되어 있으며 상기 모듈 몸체에 끼워져 모듈 몸체내에 상기 투과수 집수 공간(5)을 형성시키는 판상의 모듈 헤더 삽입층, [iv] 상부에는 산기구(4)가 형성되어 있으며 모듈 헤더와는 일정거리를 유지한채 중공사막(16) 다발을 3면으로 감싸고 있는 산기관(11)을 갖고, 상기 모듈 헤더 삽입층 다음으로 모듈 몸체에 끼워져 모듈 몸체 내에 산기 공간(7)을 형성시키는 판상의 산기층 및 [v] 모듈 몸체 내부에 투과수 집수 공간(5)이 형성되도록 양단 투과수 배출면과 평행하게 위치한 상태로 열려있는 중공사막(16) 다발이 내부에 포팅액(22)으로 고정되어 있으며, 상기 모듈 헤더 삽입층에 삽입되어 있는 모듈 헤더를 포함하는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 2】

1항에 있어서, 모듈 몸체내 투과수 집수 공간(5)이 모듈 몸체 바깥쪽 벽과 모듈몸체 내에 끼워져 있는 판상의 모듈 헤더 삽입층 사이에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 3】

1항에 있어서, 모듈 몸체내 산기공간(7)이 모듈 몸체 내에 끼워져 있는 판상의 산기층과 모듈 몸체 안쪽 벽 사이에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 4】

1항에 있어서, 투과수 집수 공간(5)과 산기공간(7) 사이에 사이공간(6)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 5】

1항에 있어서, 모듈 헤더와 이와 인접하게 배치된 산기관(11)의 거리가 1~20 cm인 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 6】

1항에 있어서, 산기관(11)에 다수의 산기구멍이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 7】

6항에 있어서, 산기구멍의 직경이 2~8mm인 것을 특징으로 하는 침지형 중공

사막 모듈.

【청구항 8】

6항에 있어서, 산기관(11)에 위치한 산기구멍들의 직경이 모듈하부로 내려 갈수록 바로 위에 위치하는 산기구멍의 직경보다 10~100%씩 증가하는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 9】

1항에 있어서, 중공사막 다발을 이루는 중공사막(16)의 인장강도가 1kg/1가닥 이상인 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 10】

1항에 있어서, 중공사막 다발을 이루는 중공사막(16)이 편조물에 의해 보강되어 인장강도가 10kg/1가닥 이상인 복합 중공사막인 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 11】

1항에 있어서, 모듈 몸체의 형태가 원통형 또는 사각형인 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 12】

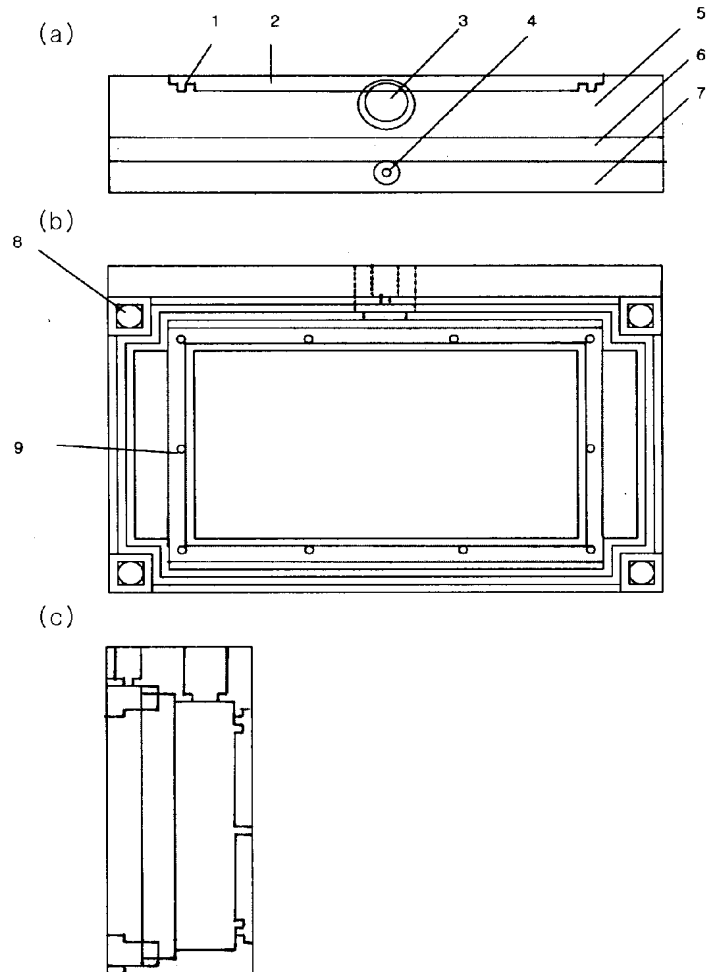
1항에 있어서, 1항에 기재된 침지형 중공사막 모듈 2개를 결합할 수 있는 연결부재가 공기 주입구(4)에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

【청구항 13】

12항에 있어서, 연결부재는 서로 직렬로 결합된 2개의 모듈 헤더 및 산기관 사이에 통과수 및 공기가 유통되도록 하는 통로를 갖는 것을 특징으로 하는 침지형 중공사막 모듈.

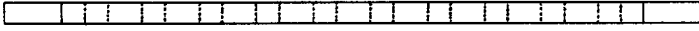
【도면】

【도 1】



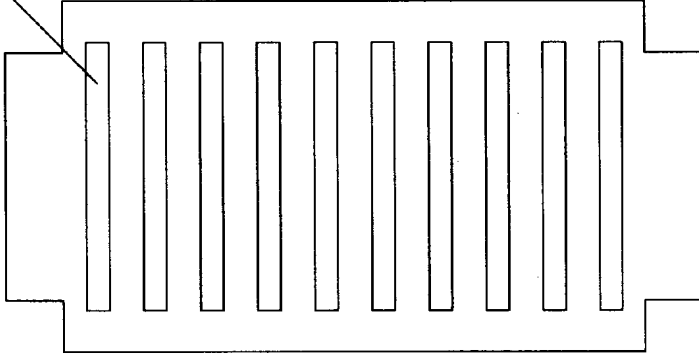
【図 2】

(a)



(b)

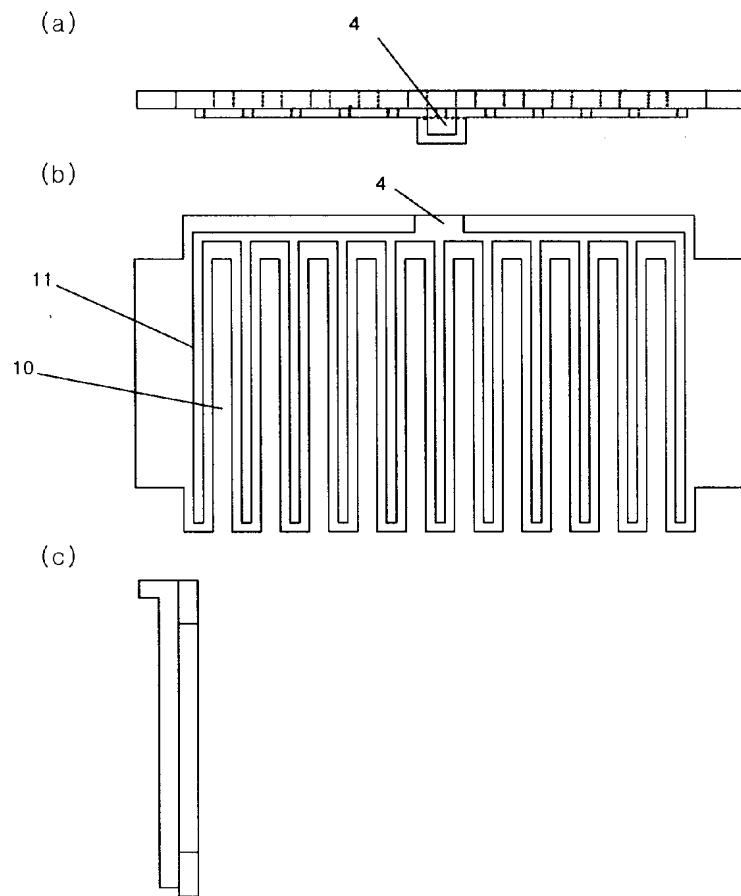
10



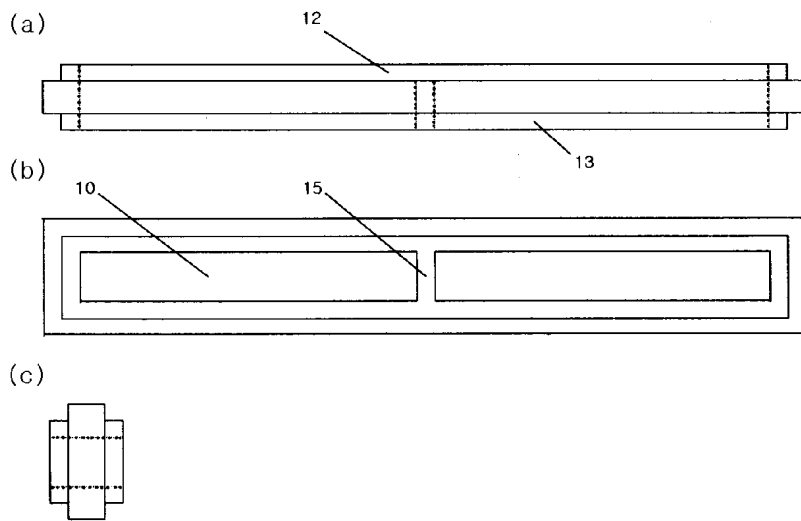
(c)



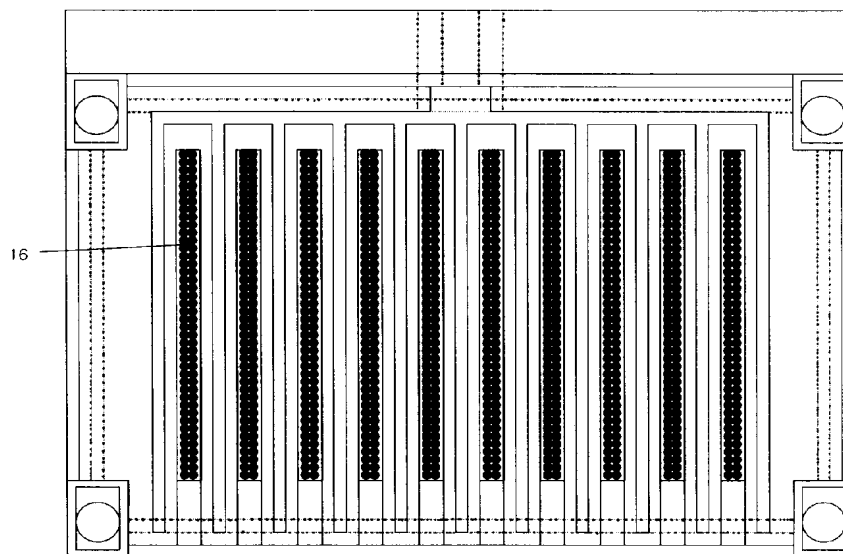
【도 3】



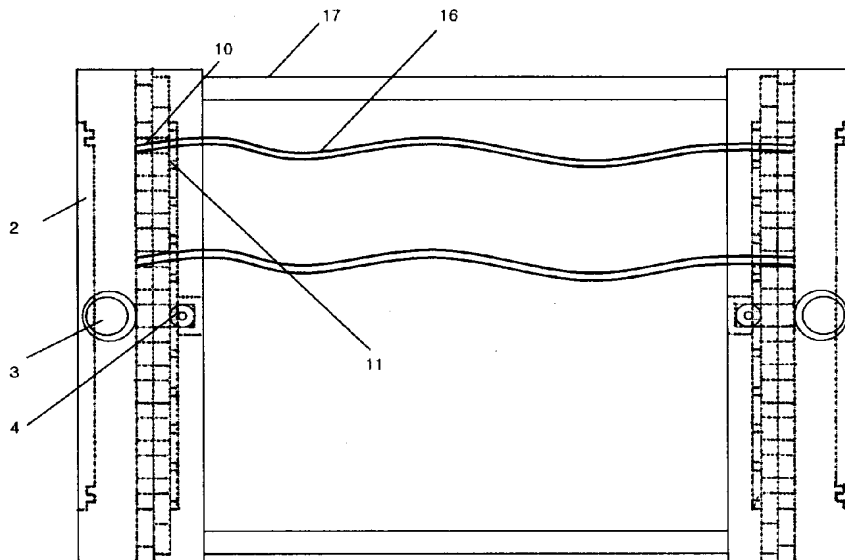
【도 4】



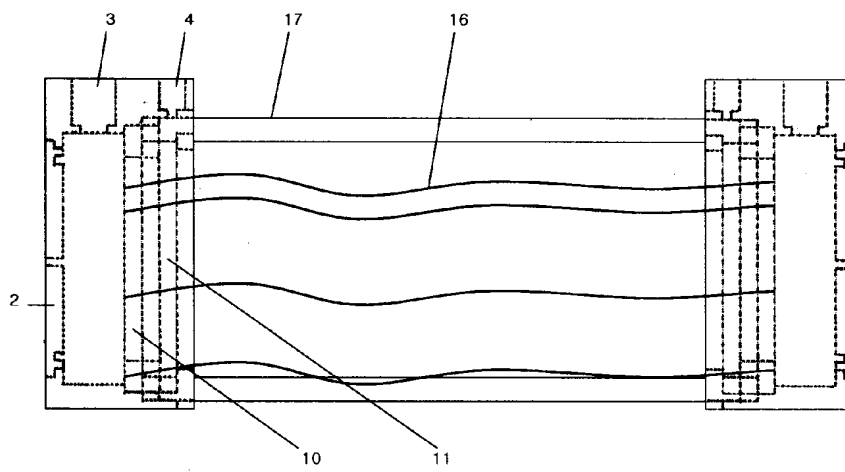
【도 5】



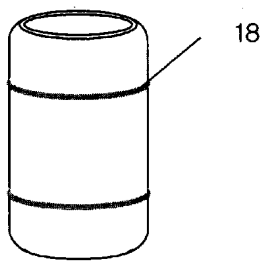
【도 6】



【도 7】

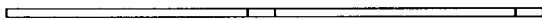


【도 8】

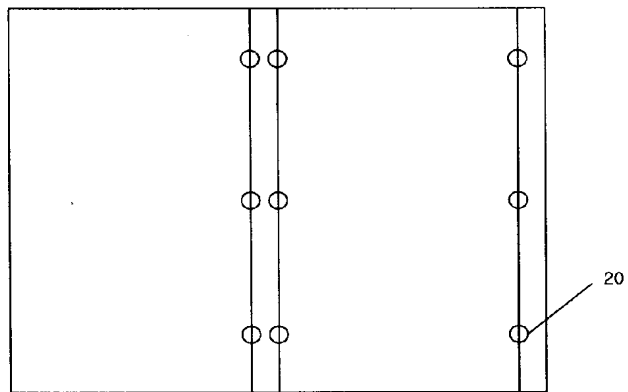


【도 9】

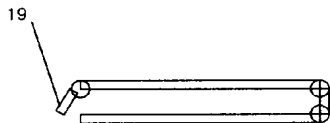
(a)



(b)



(c)



【도 10】

